

กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ
ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 รายการ
ประจำปีงบประมาณ 2565
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. รายการจัดซื้อ ครุภัณฑ์ประจำห้องปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย
 - 1.1 อุปกรณ์ประมวลผลระดับสูง จำนวน 1 ชุด
 - 1.2 ระบบบริหารจัดการทรัพยากร (Cluster Management Software) จำนวน 1 ชุด
 - 1.3 เครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด
 - 1.4 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก จำนวน 1 ชุด
 - 1.5 อุปกรณ์สลับสัญญาณ Switch สำหรับ Data Center จำนวน 1 ชุด
 - 1.6 อุปกรณ์สลับสัญญาณ Switch Layer 2 จำนวน 1 ชุด
 - 1.7 เครื่องปรับอากาศแทรกแถว (Row Cooling) จำนวน 1 ชุด
 - 1.8 ตู้ Rack 42U จำนวน 1 ตู้
 - 1.9 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) จำนวน 1 ชุด
 - 1.10 ชุดควบคุมลมร้อน (Hot Containment) จำนวน 1 ชุด
 - 1.11 งานติดตั้งระบบไฟฟ้า จำนวน 1 เหมာ
 - 1.12 ปรับปรุงพื้นที่สำหรับติดตั้งระบบปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 เหมာ

2. กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะของพัสดุ
 - 2.1 อุปกรณ์ประมวลผลระดับสูง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ชิ้นต่ำดังนี้
 - 2.1.1 มี GPU รุ่น A100 80GB จำนวน 8 หน่วย
 - 2.1.2 มีการเชื่อมต่อความเร็วสูงระหว่าง GPU ความเร็วไม่น้อยกว่า 600 GB/s
 - 2.1.3 มีความเร็วในการประมวลผล 5 petaFLOPS AI และ 10 petaOPS INT8
 - 2.1.4 มีหน่วยความจำ GPU Memory รวมไม่น้อยกว่า 640 GB
 - 2.1.5 มีหน่วยปฏิบัติการ Tensor Cores ไม่น้อยกว่า 3,456
 - 2.1.6 มีหน่วยปฏิบัติการ CUDA Cores ไม่น้อยกว่า 55,296
 - 2.1.7 มีหน่วยประมวลผล CPU 64 CORE จำนวน 2 หน่วย โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.25 GHz
 - 2.1.8 มีหน่วยความจำ System Memory 2TB
 - 2.1.9 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด NVMe ความจุไม่น้อยกว่า 1.9TB สำหรับ OS มีการป้องกันแบบ RAID 1
 - 2.1.10 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด NVMe ความจุไม่น้อยกว่า 30TB สำหรับ Data และ Caching
 - 2.1.11 มีพอร์ตเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 200 Gbps ต่อพอร์ต แบบ Ethernet Dual port (Connectx-7) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต โดยแต่ละพอร์ตรองรับการเชื่อมต่อที่ความเร็ว 10/25/50/100/200 Gb/s Ethernet ได้

DATA

- 2.1.12 มีพอร์ตเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 200 Gbps ต่อพอร์ตแบบ InfiniBand Single Port (Connectx-7) จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต
- 2.1.13 ใช้พลังงานสูงสุดไม่เกิน 6.5 กิโลวัตต์
- 2.1.14 สามารถนำใส่ในตู้ Rack และมีขนาดไม่เกิน 6U
- 2.1.15 มี Bandwidth ระหว่าง GPU คู่ใดก็ตามในระบบเท่ากัน
- 2.1.16 ต้องมีชุดซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีแบบ Deep Learning Training ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.1.17 มีการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Ubuntu Linux มาพร้อมกับตัวเครื่อง
- 2.1.18 รองรับระบบปฏิบัติการ Red Hat Enterprise Linux และ CentOS Linux
- 2.1.19 ต้องมีการให้บริการดาวน์โหลด Container Images ผ่านระบบ Cloud เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้ามาเรียกใช้ Deep Learning Frameworks และเครื่องมือในการพัฒนาต่าง ๆ ทางด้าน Artificial Intelligence และ Machine Learning ซึ่งผ่านการทดสอบและปรับปรุงระบบให้ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 2.1.20 เจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องให้บริการ Enterprise Support Portal 7x24 แบบ Online Support Service for NGC Container Registry Software เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปี
- 2.1.21 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดหาผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้คำปรึกษาด้าน HPC และ Deep Learning ตลอดระยะเวลาในช่วงของการติดตั้งระบบเครื่องคอมพิวเตอร์สมรรถสูงของโครงการ พร้อมแนบประวัติบุคลากร (Profile)
- 2.1.22 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องมีการฝึกอบรมการใช้งาน Software โดยมีหัวข้อดังนี้ CLARA, RAPIDS, Computer Vision และ AI SDK โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ พร้อมแนบประวัติวิทยากร (Profile)
- 2.1.23 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องมีการฝึกอบรมการใช้งานเบื้องต้นสำหรับผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ โดยครอบคลุม Software ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการทำ Deep Learning Training และ Inference และมีอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับการทำ AI (Hands-on Demo) อย่างน้อย 1 หัวข้อ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 2.1.24 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องมีการเสนอ Technical Account Manager จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ สำหรับบริการให้คำปรึกษาเป็นระยะเวลา 1 ปี
- 2.1.25 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยสำหรับโครงการนี้ โดยรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต พร้อมสนับสนุนทางเทคนิค โดยหนังสือรับรองต้องออกให้ไม่เกิน 90 วัน นับจากวันที่ออกหนังสือจนถึงวันยื่นของเสนอราคา และระบุเลขที่ประกาศประกวดราคาให้ชัดเจน โดยจะต้องแนบหลักฐานมาแสดงประกอบการพิจารณา

RTA

- 2.2 ระบบบริหารจัดการทรัพยากร Cluster (Cluster Management software) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้
- 2.2.1 ออกแบบมาสำหรับรองรับทางด้าน Enterprise AI และ Data Science โดยเฉพาะ
 - 2.2.2 มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ทั้งในรูปแบบของ CLI และ Web Interface
 - 2.2.3 รองรับการทำงานได้ทั้งบน VM, Bare Metal และระบบ Cloud
 - 2.2.4 มีเครื่องมือช่วยในการทำ Automated Deployment และ Configuration ในการติดตั้งเครื่องมือต่างๆ ได้แก่
 - 2.2.4.1 HPC Workload Manager (SLURM)
 - 2.2.4.2 Kubernetes
 - 2.2.4.3 Machine Learning/Deep Learning Frameworks and Libraries
 - 2.2.4.4 NVIDIA NGC Containers
 - 2.2.5 มีเครื่องมือบริหารจัดการและตรวจสอบสถานะซึ่งสามารถทำ End-to-end Cluster Monitoring, Health Checking และ Automated Updates ได้เป็นอย่างดี
 - 2.2.6 สามารถปรับเปลี่ยนระหว่าง HPC Workload Manager และ Kubernetes ได้ตาม Policy ที่กำหนดโดยอัตโนมัติ (Automatic Repurposing)
 - 2.2.7 ต้องรองรับ NVIDIA Multi-Instance GPU (MIG) ได้
 - 2.2.8 มี JSON-based API รองรับ กรณีที่ต้องการเรียกใช้หรือสั่งการ Cluster ผ่านทาง Script หรือภาษาโปรแกรมอื่น เช่น Python หรือ C++
 - 2.2.9 สามารถจัดสรรทรัพยากรผู้ใช้งานแบบ Interactive Notebooks โดยทำงานร่วมกับ Kubernetes และ HPC Scheduler (SLURM)
 - 2.2.10 รองรับการทำ Workload Accounting และ Reporting โดยผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบการใช้งานทรัพยากร (Resource Utilization) แยกตามรายผู้ใช้งาน สำหรับการทำให้ Chargeback ในอนาคตได้
 - 2.2.11 ติดตั้งระบบบริหารจัดการทรัพยากรดังกล่าวบนเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ให้ใช้งานได้พร้อมมอบบริการใช้งาน
- 2.3 เครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้
- 2.3.1 สามารถติดตั้งบนตู้ Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้วได้ โดยมีขนาดไม่เกิน 1U
 - 2.3.2 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีแกนประมวลผลไม่น้อยกว่า 32 แกน (Core) มีความถี่ไม่น้อยกว่า 2.6 GHz พร้อม Cache ขนาดไม่น้อยกว่า 128MB จำนวน 2 ชุด
 - 2.3.3 ติดตั้งหน่วยความจำหลักขนาดรวมไม่น้อยกว่า 256 GB แบบ DDR4 ECC Registered โดยรองรับการเพิ่มขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 TB มีช่องใส่ความจำหลัก (DIMM) จำนวนไม่น้อยกว่า 32 ช่อง
 - 2.3.4 สามารถติดตั้ง Hard Disk ขนาด 3.5" แบบ Hot-swap จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด
 - 2.3.5 มี SSD Drive แบบ SAS หรือ SATA ขนาด 2.5" ขนาดไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

- 2.3.6 มี SSD Drive แบบ SAS หรือ SATA ขนาด 2.5" ขนาดไม่น้อยกว่า 1.92 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
 - 2.3.7 มี RAID Controller ที่รองรับ Raid 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 โดยมี Cache ไม่น้อยกว่า 2 GB
 - 2.3.8 มี 10 Gigabit Interface จำนวน 2 Ports แบบ RJ45 โดยใช้ Network Controller ของ Intel
 - 2.3.9 มีเน็ตเวิร์คพอร์ตความเร็วไม่น้อยกว่า 10 Gigabit Interface ชนิด SFP+ โดยใช้ Network Controller จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports
 - 2.3.10 มี Interface แบบ RJ45 เพื่อรองรับการทำงานของ IPMI 2.0, KVM Over LAN และ Virtual Media Over LAN ได้ 1 ชุด
 - 2.3.11 มี Interface PCI-E 4.0 แบบ x16 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 2.3.12 มี USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports
 - 2.3.13 มี LED ช้างหน้าเพื่อบอกสถานะการทำงานของ Power, HDD และ Network
 - 2.3.14 มีพัดลมระบายอากาศจำนวนไม่น้อยกว่า 8 ชุด
 - 2.3.15 Power Supply แบบ Redundant Hot swap ขนาดไม่น้อยกว่า 1000W และได้รับมาตรฐาน 80 Plus Titanium Level หรือดีกว่า ซึ่งใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทยได้
 - 2.3.16 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยสำหรับโครงการนี้ โดยผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต พร้อมการรับประกันอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 2.4 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้
- 2.4.1 มีหน่วยควบคุม (Storage Processor หรือ Controller) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยทำงานแบบ Active-Dual Controller โดยต้องมี Availability ไม่น้อยกว่า 99.999%
 - 2.4.2 มีหน่วยความจำ (Cache) รวมไม่น้อยกว่า 128 GB
 - 2.4.3 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อแบบ Ethernet Network ความเร็วไม่น้อยกว่า 10 Gigabit ประเภท SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต พร้อมเสนอโมดูล Transceiver แบบ SFP+ 10G อย่างน้อย 4 โมดูล และสามารถรองรับการขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 พอร์ต
 - 2.4.4 รองรับการทำงานเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล NFS, CIFS, FTP, SFTP, iSCSI, FC และ VMware Virtual Volumes (VVols) 2.0 ได้
 - 2.4.5 รองรับการทำ RAID 1/0, 5 และ 6 ได้
 - 2.4.6 มีความจุรวมไม่น้อยกว่า 100 TB หลังทำ RAID (Usable Capacity)
 - 2.4.7 มีดิสก์ขนาดไม่น้อยกว่า 600GB ประเภท SAS ที่ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 RPM จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 15 หน่วย
 - 2.4.8 มีดิสก์ขนาดไม่น้อยกว่า 800GB ประเภท SSD SAS จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 6 หน่วย

- 2.4.9 มีดิสก์ขนาดไม่น้อยกว่า 6TB ประเภท NL-SAS ที่ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 RPM จำนวนไม่น้อยกว่า 25 หน่วย
 - 2.4.10 สามารถทำ Auto-Tiering เพื่อโอนย้ายข้อมูลภายในตู้ Storage ให้ไปเก็บบน Disk ที่เหมาะสมตามความถี่ของการใช้งานได้อย่างอัตโนมัติ
 - 2.4.11 รองรับการเพิ่มขยายจำนวนดิสก์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 500 หน่วย
 - 2.4.12 รองรับขนาดของ File System ได้ไม่น้อยกว่า 256 TB ต่อ File System
 - 2.4.13 มี Software สำหรับทำ Local Protection ข้อมูล โดยต้องรองรับทั้งแบบ Snapshots และ Thin Clones
 - 2.4.14 สามารถทำ Thin Provisioning และ Quality of Service ได้
 - 2.4.15 มี Power Supply ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยและมี Battery Back Up (BBU) เพื่อจ่ายไฟในกรณีที่ Power Supply ทั้ง 2 หน่วยเกิดความเสียหายพร้อมกัน
 - 2.4.16 สามารถจัดการอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลผ่าน Web Based (HTML5) ได้
 - 2.4.17 รับประกันอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลที่น่าเสนอเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี
 - 2.4.18 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยสำหรับโครงการนี้ โดยผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต
- 2.5 อุปกรณ์สลับสัญญาณ Switch สำหรับ Data Center จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้
- 2.5.1 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 2.16 Tbps
 - 2.5.2 Forwarding Performance ไม่น้อยกว่า 940 Mpps
 - 2.5.3 มีระบบจ่ายไฟ (Power Supply) ที่สามารถทำงานในลักษณะ Hot-swappable Redundancy จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
 - 2.5.4 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าที่ 90-290 โวลต์ได้
 - 2.5.5 อุปกรณ์ที่เสนอมีพอร์ต 10GE SFP+ อย่างน้อย 48 พอร์ต พร้อมเสนอโมดูล Transceiver แบบ SFP+ 10GB อย่างน้อย 10 โมดูล
 - 2.5.6 อุปกรณ์ที่เสนอรองรับพอร์ต 100GE QSFP28 ได้อย่างน้อย 6 พอร์ต พร้อมเสนอสาย QSFP28toQSFP28 DAC ยาว 3 เมตร อย่างน้อย 2 ชุด
 - 2.5.7 รองรับการทำ Software-Defined Network (SDN) เพื่อให้สามารถทำงานในรูปแบบของ Open Programmability System (OPS) ได้
 - 2.5.8 สามารถทำ IPv4 Routing Protocol แบบ RIP, OSPF, IS-IS และ BGP ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.5.9 สามารถทำ IPv6 Routing Protocol แบบ RIPng, OSPFv3, IS-ISv6 และ BGP4+ ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.5.10 สามารถทำ Multicast Routing Protocol แบบ IGMP, IGMP Snooping, IGMP Proxy, Multicast VLAN, PIM-SM, และ MBGP ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.5.11 รองรับการทำ Network Convergence ได้ดังต่อไปนี้
 - 2.5.11.1 PFC และ ECN

PATW

- 2.5.11.2 RDMA and RoCE
 - 2.5.11.3 สามารถทำ Network Virtualization ที่ใช้เทคโนโลยี VXLAN เพื่อช่วยในการสร้างระบบเน็ตเวิร์คแบบ Non-Blocking บน Layer 2 ได้
 - 2.5.11.4 สามารถทำงานตามมาตรฐาน QinQ ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 2.5.12 มีความสามารถการทำ Spanning Tree ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้ได้
 - 2.5.12.1 Spanning Tree Protocol (STP)
 - 2.5.12.2 Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
 - 2.5.12.3 Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
 - 2.5.13 ตัวอุปกรณ์สามารถกำหนดรูปแบบการไหลของอากาศ (Airflow) ที่ผ่านตัวอุปกรณ์ได้ โดยสามารถเลือกเป็นจากด้านหน้าไปด้านหลังหรือจากด้านหลังมาด้านหน้าได้
 - 2.5.14 สามารถทำ Authentication แบบ AAA ด้วย RADIUS และ HWTACACS ได้
 - 2.5.15 สามารถทำ QoS แบบ PQ, DRR และ PQ+DRR ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 2.5.16 มีฟังก์ชัน Netstream ที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์ Traffic ของระบบ
 - 2.5.17 มีความสามารถการจัดการผ่าน Console, SSH และ Telnet และรองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรโตคอล SNMPv1/v2c/v3 ได้
 - 2.5.18 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นแบรนด์เดียวกันกับอุปกรณ์ Switch Layer 2
 - 2.5.19 ต้องติดตั้งให้สามารถใช้งานร่วมกับเครือข่ายเดิมของคณะได้
 - 2.5.20 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยสำหรับโครงการนี้ ว่าเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการติดตั้งและให้บริการหลังการขาย โดยผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต พร้อมการรับประกันอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 2.6 อุปกรณ์สลับสัญญาณ Switch Layer 2 จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติ ดังนี้
- 2.6.1 มีความสามารถในการทำงานบน Layer 2 Switch เป็นอย่างน้อย
 - 2.6.2 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps
 - 2.6.3 มี Forwarding performance ไม่น้อยกว่า 96 Mpps
 - 2.6.4 มี Interface ชนิด 10/100/1000 BaseT อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 24 พอร์ต
 - 2.6.5 มี Interface ชนิด 10 Gigabit SFP+ อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 4 พอร์ต
 - 2.6.6 สามารถทำงานตามมาตรฐาน MUX VLAN, Selective QinQ, GVRP, Voice VLAN และ Guest VLAN
 - 2.6.7 สามารถรองรับ VLAN ได้ ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
 - 2.6.8 รองรับการทำงานของ Routing Protocol ต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.6.8.1 Static routes
 - 2.6.8.2 RIPv1/2
 - 2.6.8.3 RIPvng
 - 2.6.8.4 OSPF

PA TA

- 2.6.8.5 IS-IS
- 2.6.8.6 BGP
- 2.6.9 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 64K MAC Address
- 2.6.10 มีความสามารถในการทำ Multicast ตามมาตรฐาน PIM-DM, PIM-SM, IGMP v1/v2/v3, MSDP, IPv4 Multicast Route, Multicast Routing Policies และ RPF ได้
- 2.6.11 มีความสามารถการทำ Spanning Tree ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้ได้
 - 2.6.11.1 Spanning Tree Protocol (STP: IEEE 802.1d)
 - 2.6.11.2 Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP: IEEE 802.1w)
 - 2.6.11.3 Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP: IEEE 802.1s)
- 2.6.12 มีความสามารถในการทำ QoS แบบ Traffic Classification บนมาตรฐาน 802.1p ได้
- 2.6.13 ความสามารถการทำ User Authentication โดยใช้ IEEE 802.1x authentication ได้
- 2.6.14 มีความสามารถในการตรวจสอบผู้ใช้ผ่าน RADIUS Authentication และ HWTACACS Authentication ได้
- 2.6.15 รองรับฟังก์ชัน Super Virtual Fabric (SVF)
- 2.6.16 มีระบบจ่ายไฟ (Power Supply) ที่สามารถทำงานในลักษณะ Hot-swappable Redundancy จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 2.6.17 ต้องติดตั้งให้สามารถใช้งานร่วมกับเครือข่ายเดิมของคณะได้
- 2.6.18 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยสำหรับโครงการนี้ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการติดตั้งและให้บริการหลังการขาย โดยผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต พร้อมการรับประกันอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 2.7 เครื่องปรับอากาศแทรกแถว (Row Cooling) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้
 - 2.7.1 เครื่องปรับอากาศ เป็นชนิดขยายโดยตรง (Direct Expansion Coil) มีขนาดไม่น้อยกว่า 21.00 kw (Total Cooling Capacity) ที่อุณหภูมิอากาศไหลเข้า 37 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 24%rH อุณหภูมิแวดล้อมของเครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) ที่ 35 องศาเซลเซียส และมีค่าอัตราส่วนความร้อนสัมผัส (Sensible Heat Ratio: SHR) ไม่น้อยกว่า 99.85%
 - 2.7.2 สามารถจ่ายปริมาตรลมรวมไม่น้อยกว่า 2,890 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที และสามารถรักษา ระดับอุณหภูมิที่หน้าตู้ Rack อยู่ในระดับ 18-27°C และสามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ ภายในห้องให้อยู่ในระดับ 20% ถึง 70% ตามมาตรฐาน ASHRAE เป็นอย่างน้อย
 - 2.7.3 เป็นเครื่องปรับอากาศติดตั้งแทรกอยู่ระหว่างตู้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มีขนาดความกว้าง 300 มิลลิเมตร และมีความลึก 1,100 มิลลิเมตร
 - 2.7.4 ผนังด้านข้างของชุดจ่ายลมเครื่องปรับอากาศ ติดฉนวนกันไฟ ตามมาตรฐาน UL94 HF-1 ที่สามารถป้องกันไฟ และป้องกันเชื้อราและกลิ่นเนื่องจากความชื้น

- 2.7.5 มีชุดจ่ายความเย็นมีพัดลม เป็นชนิด Electronically commutated (EC) Fan ที่สามารถปรับความเร็วรอบได้ตั้งแต่ 0-100%
- 2.7.6 มีแผ่นกรองอากาศติดตั้งด้านหลังเครื่องเป็นชนิดเปลี่ยนได้ มีประสิทธิภาพการกรองอากาศตามมาตรฐาน G4 หรือ MERV8 หรือดีกว่า
- 2.7.7 มีคอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบสโครล (Variable Speed Scroll) มีการควบคุมความเร็วรอบด้วยดีซีอินเวอร์เตอร์ (DC Inverter Drive) ที่ปรับเปลี่ยนปริมาณการทำความเย็นตั้งแต่ 30%-100% ให้สัมพันธ์กับค่าความร้อนสัมผัส (Sensible Heat) ที่เกิดจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยอัตโนมัติ
- 2.7.8 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) ติดตั้งในชุดจ่ายลมเย็น พร้อมมีออยเซพาราเรเตอร์ (Oil Separator) ติดตั้งอยู่ในชุดจ่ายลมเย็น ทำหน้าที่ดักน้ำมันคอมเพรสเซอร์ที่ถูกอัดติดมากับน้ำยาแอร์ออกจากกัน
- 2.7.9 มีวาล์วแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Expansion Valve: EEV) สำหรับการควบคุมปริมาณการฉีดสารทำความเย็นได้ อย่างมีประสิทธิภาพที่ดี
- 2.7.10 มีสายตรวจจับการรั่วซึมของน้ำ (Water Leak Sensor) สำหรับตรวจจับน้ำรั่วซึมได้เครื่องปรับอากาศ
- 2.7.11 มีชุดควบคุมความชื้น ประกอบด้วยชุดทำความชื้น (Humidity) ที่สามารถทำความชื้นได้ไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และชุดลดความชื้น (Reheater) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 กิโลวัตต์
- 2.7.12 มีจอแสดงผลชนิด LCD หรือดีกว่า สามารถแสดงผลบนหน้าจออย่างน้อยดังนี้
 - 2.7.12.1 แสดงสถานะ การใช้งาน เต็ม/หยุด
 - 2.7.12.2 แสดงค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ณ. ปัจจุบัน
 - 2.7.12.3 แสดงค่ากราฟค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ได้
 - 2.7.12.4 แสดงค่ากราฟค่าแรงดัน (Pressure) ได้
- 2.7.13 มีระบบแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ อย่างน้อย ดังนี้
 - 2.7.13.1 อุณหภูมิสูงเกินกำหนด (High Control Air Temperature)
 - 2.7.13.2 อุณหภูมิต่ำเกินกำหนด (Low Control Air Temperature)
 - 2.7.13.3 ความชื้นสัมพัทธ์สูงเกินกำหนด (High Control Air Humidity)
 - 2.7.13.4 ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำเกินกำหนด (Low Control Air Humidity)
- 2.7.14 เครื่องระบายความร้อน (Outdoor Unit) แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยพัดลมและมอเตอร์เป็นแบบใบพัด Propeller Fan และเป็นชนิด Electronically Commutated (EC) Fan ควบคุมด้วย AC Inverter Driven ที่สามารถควบคุมความเร็วรอบได้
- 2.7.15 มี Network Port สำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย และสามารถตรวจสอบผ่าน Web browser และมี SNMP พร้อมทั้งส่งค่าต่างๆ ได้
- 2.7.16 เชื่อมต่อระบบเครือข่ายกับเครื่องปรับอากาศแทรกแถวให้สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Web Browser ได้

- 2.7.17 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยสำหรับโครงการนี้ โดยผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต พร้อมการรับประกันอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยหนังสือรับรองต้องออกให้ไม่เกิน 90 วัน นับจากวันที่ออกหนังสือจนถึงวันยื่นของเสนอราคา และระบุเลขที่ประกาศประกวดราคาให้ชัดเจน โดยจะต้องแนบหลักฐานมาแสดงประกอบการพิจารณา
- 2.8 ตู้ Rack 42U จำนวน 1 ตู้ มีคุณสมบัติ ดังนี้
- 2.8.1 เป็นตู้ Rack 42U สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์แบบมาตรฐาน 19 นิ้ว มีความกว้าง 60 เซนติเมตร และความลึกไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร
 - 2.8.2 ประตูด้านหน้าตู้เป็นแบบรูดเปิด โดยมียุทธบายอากาศได้ และประตูหลังแบบบานคู่แบบมียุทธบายอากาศ
 - 2.8.3 สามารถรับน้ำหนักของการติดตั้งอุปกรณ์ไว้ภายใน ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัม
 - 2.8.4 ตู้ Rack มีราง (Cable Trough) สำหรับรองรับการติดตั้งสายสัญญาณสื่อสาร โดยติดตั้งบนหลังตู้ Rack ได้
 - 2.8.5 ด้านหลังตู้มีราง (Mounting) สำหรับรองรับการติดตั้งรางไฟ (PDU) ที่เสนอได้
 - 2.8.6 มีแผ่นปิดช่องว่างจากการติดตั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Blank Panel) ขนาด 1 U จำนวน 20 ชุด
 - 2.8.7 มีชุดรางไฟฟ้า จำนวน 3 ชุด มีคุณสมบัติข้างต้นดังนี้
 - 2.8.7.1 รางไฟฟ้า เป็นแบบ Single Phase ขนาด 230 VAC สามารถรับกระแสได้สูงสุด 32 A. มี ชุดควบคุมไฟ (Circuit Breaker) ป้องกันกระแสเกินกำหนด
 - 2.8.7.2 ชุดรางไฟฟ้า มีเต้าเสียบแบบ C13 จำนวน 24 ช่อง และแบบ C19 จำนวน 4 ช่อง หรือมากกว่า
 - 2.8.7.3 ชุดรางไฟฟ้าสามารถติดตั้งและใช้งานโดยไม่ต้องมีอุปกรณ์เสริมและเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับร่วมกับตู้ Rack
 - 2.8.8 ตู้ Rack และรางไฟฟ้า สำหรับต้องใช้งานร่วมกับเครื่องปรับอากาศแบบแทรกแถว และผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งหมด เพื่อประโยชน์ในการใช้งาน
- 2.9 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้
- 2.9.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 20kVA /20kW
 - 2.9.2 เป็นแบบ Rack-Mounts ตัวเครื่องมีขนาดความสูงไม่เกิน 2U ไม่รวมแบตเตอรี่ ที่สามารถใส่ในตู้ Rack มาตรฐานได้
 - 2.9.3 ต้องเป็นระบบ True Online Double-conversion เป็นอย่างน้อย
 - 2.9.4 ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า ดังนี้
 - 2.9.4.1 ระดับแรงดันกระแสไฟฟ้า (Input Voltage) 306-483V หรือดีกว่า ที่ 100% Load
 - 2.9.4.2 ระดับแรงดันกระแสไฟฟ้า (Input Frequency) 40-70 Hz หรือดีกว่า



- 2.9.5 ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออกดังนี้
 - 2.9.5.1 ระดับแรงดันกระแสไฟฟ้า (Output Voltage) 380/400/415 Vac (Three phase) และ 220/230/240 Vac (Single phase)
 - 2.9.5.2 ระดับแรงดันกระแสไฟฟ้า (Output Voltage) ไม่เกิน 1% ที่ Linear Load
 - 2.9.5.3 ระดับความถี่กระแสไฟฟ้า (Output Frequency) 50Hz \pm ไม่เกิน 0.05 Hz หรือ ต่ำกว่า
 - 2.9.5.4 ประสิทธิภาพ (Efficiency) ไม่น้อยกว่า 96% ที่ AC-AC หรือ Online Mode
 - 2.9.5.5 Output Voltage Distortion น้อยกว่า 2% (Linear Load)
 - 2.9.5.6 มี Output Connection เป็นแบบ Terminal อย่างน้อย 1 ชุด
- 2.9.6 ต้องมีคุณลักษณะของแบตเตอรี่ที่ใช้กับระบบ UPS ที่เสนอดังนี้
 - 2.9.6.1 ชุดแบตเตอรี่สามารถติดตั้งใน Rack โดยแบตเตอรี่ เป็นแบบ VRLA หรือ Li-ion
 - 2.9.6.2 สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที ที่โหลด 12,000 W
- 2.9.7 มี SNMP Card เพื่อให้สามารถตรวจสอบระบบเครื่องสำรองไฟผ่านระบบ Network ได้
- 2.9.8 เชื่อมต่อระบบเครือข่ายกับเครื่องสำรองไฟให้สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Web Browser ได้
- 2.9.9 ต้องมีระบบแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องด้วย LCD หรือ LED เพื่อแสดงระดับ Battery, Load, Overload, ไฟตก และ ไฟเกินและมีสัญญาณเสียงเตือนในสภาวะผิดปกติ ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิตเครื่อง UPS
- 2.9.10 เครื่องสำรองไฟฟ้าที่เสนอต้องได้มาตรฐาน มอก.1291 เล่ม 1-2553, 1291 เล่ม 2-2553 และ 1291 เล่ม 3-2555
- 2.9.11 มีตู้ Rack 42U สำหรับติดตั้งเครื่องสำรองไฟ และแบตเตอรี่จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
 - 2.9.11.1 ตู้ Rack 42U มาตรฐาน 19 นิ้ว มีความกว้าง 60 เซนติเมตร และความลึกไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร
 - 2.9.11.2 ประตูด้านหน้าตู้เป็นแบบบุพรม โดยมียูระบายอากาศได้ และประตูหลังแบบบานคู่แบบมีรูระบายอากาศ
 - 2.9.11.3 สามารถรับน้ำหนักของการติดตั้งอุปกรณ์ไว้ภายใน ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัม
 - 2.9.11.4 ตู้ Rack มีราง (Cable Trough) สำหรับรองรับการติดตั้งสายสัญญาณสื่อสาร ติดตั้งบนหลังตู้ Rack ได้
 - 2.9.11.5 มีแผ่นปิดช่องว่างจากการติดตั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Blank Panel) ขนาด 1 U จำนวน 30 ชุด
 - 2.9.11.6 ตู้ Rack สำหรับต้องใช้งานร่วมกับเครื่องปรับอากาศแบบแทรกแถว และ ผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งหมด เพื่อประโยชน์ในการใช้งาน
- 2.9.12 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือ สาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยสำหรับโครงการนี้ โดยผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องเป็น

Pat

ของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต พร้อมการรับประกันอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 3 ปี

- 2.10 ชุดควบคุมลมร้อน (Hot Containment) มีรายละเอียด ดังนี้
 - 2.10.1 จัดหาและติดตั้งประตูบานเดียว แบบเลื่อนด้านข้าง (Slide door) สำหรับติดตั้งด้านข้างตู้ Rack กับผนัง จำนวน 1 ชุด
 - 2.10.2 จัดหาและติดตั้งแผ่นปิดลมร้อนด้านหลังตู้ IT Rack, UPS Rack และเครื่องปรับอากาศ แทรกแถว ให้สามารถควบคุมลมร้อน (Hot Containment) ได้
 - 2.10.3 แผ่นปิดลมร้อนด้านหลังตู้ เป็นแบบที่แสงทะลุผ่านได้ หรือแบบโปร่งแสง

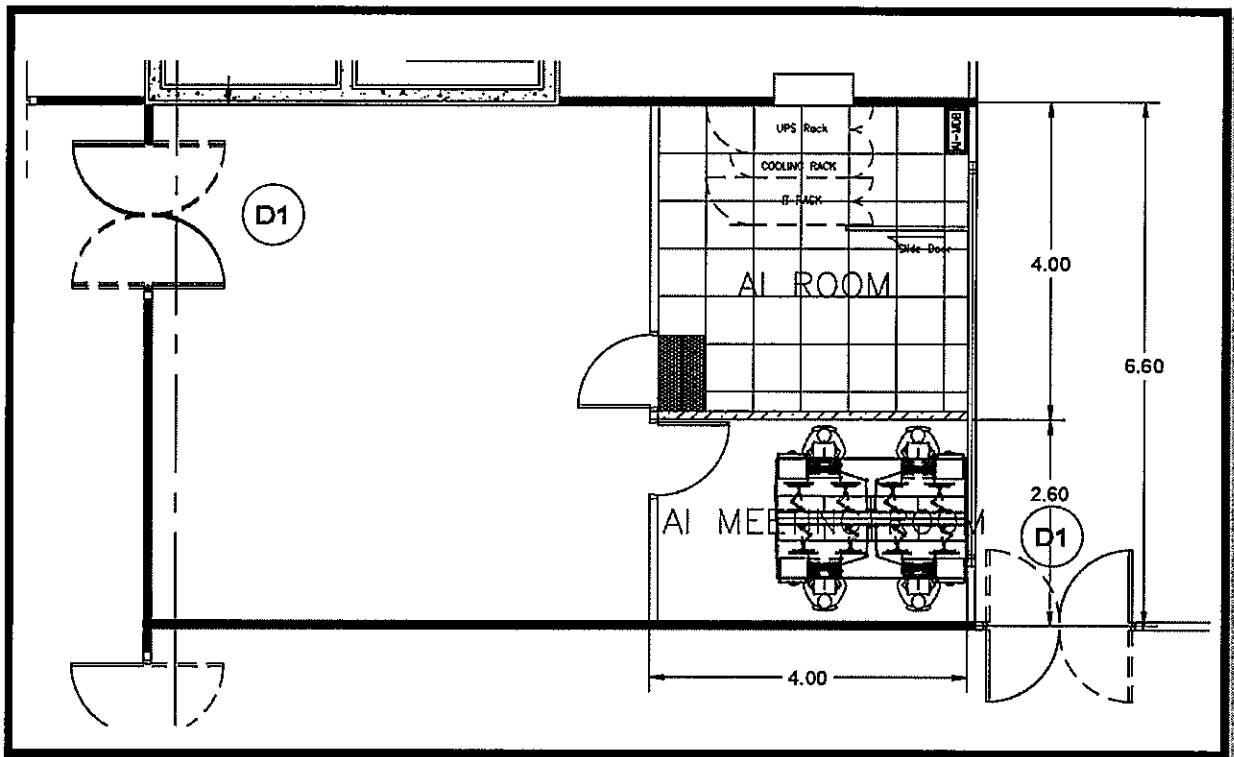
- 2.11 งานติดตั้งระบบไฟฟ้า มีรายละเอียด ดังนี้
 - 2.11.1 จัดหาและติดตั้งชุดควบคุมไฟฟ้า (MCCB) ขนาดพิกัดสูงสุด 200 แอมแปร์ แบบ 3 เฟส จำนวน 1 ชุด ที่ตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักของอาคาร
 - 2.11.2 จัดหาและติดตั้งสายไฟชนิด THW ขนาดไม่น้อยกว่า 4x120 Sq.mm. และสายไฟชนิด THW ขนาดไม่น้อยกว่า 1x50 Sq.mm. ระหว่าง ที่ตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักของอาคาร กับ ตู้ควบคุมไฟฟ้าของระบบปัญญาประดิษฐ์ พร้อมติดตั้งสายไฟให้ดำเนินการติดตั้งราง หรือ ท่อร้อยสาย ให้เรียบร้อย
 - 2.11.3 จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้าของระบบปัญญาประดิษฐ์ มีคุณลักษณะเบื้องต้นดังนี้
 - 2.11.3.1 มีชุดควบคุมไฟฟ้า (MCCB) หลัก ขนาดพิกัดสูงสุด 200 แอมแปร์ แบบ 3 เฟส จำนวน 1 ชุด
 - 2.11.3.2 มีชุด Power Meter สำหรับวัดแรงดัน กระแส และความถี่ ของการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.11.3.3 มีชุดควบคุมไฟฟ้า (MCB) ย่อย ขนาดพิกัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 40 แอมแปร์ แบบ 3 เฟส จำนวน 1 ชุด
 - 2.11.3.4 มีชุดควบคุมไฟฟ้า (MCB) ย่อย ขนาดพิกัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 30 แอมแปร์ แบบ 3 เฟส จำนวน 1 ชุด
 - 2.11.3.5 มีช่อง สำหรับรองรับการติดตั้งชุดควบคุมไฟฟ้า (MCB) แบบ 3 เฟสในอนาคต จำนวน 2 ชุด
 - 2.11.3.6 ตู้ควบคุมไฟฟ้าออกแบบเป็นตู้แบบติดตั้งกับผนัง
 - 2.11.4 ตู้ควบคุมไฟฟ้า (MDB) ที่รองรับพิกัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 100 แอมแปร์ จำนวน 1 ชุด ดังนี้
 - 2.11.4.1 มีชุดควบคุมหลัก (MCB) แบบ 3 เฟส ขนาดพิกัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 40 แอมแปร์ จำนวน 1 ชุด
 - 2.11.4.2 มีชุดควบคุมย่อย (CB) แบบ 1 เฟส ขนาดพิกัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 32 แอมแปร์ จำนวน 4 ชุด

- 2.11.5 ติดตั้งสายไฟชนิด VCT 3x6 Sq.mm. ระหว่างตู้ควบคุมไฟฟ้า (MDB) กับตู้ IT Rack ให้สามารถต่อเชื่อมกับชุดรางไฟฟ้า จำนวน 3 ชุดที่เสนอได้
- 2.11.6 สายไฟที่เสนอ และติดตั้งต้องได้มาตรฐาน มอก. เป็นอย่างน้อย
- 2.11.7 ผู้ขายต้องดำเนินการสำรวจและวาดแบบทางไฟฟ้าเพื่อเสนอคณะให้พิจารณาการเดินสาย ก่อนการดำเนินการสร้าง
- 2.12 ปรับปรุงพื้นที่สำหรับติดตั้งระบบปัญญาประดิษฐ์ มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.12.1 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องวาดแปลนแบบห้องแสดงการจัดวาง ปลั๊กไฟ อุปกรณ์อย่างละเอียดเพื่อให้คณะพิจารณา ก่อนดำเนินการสร้างและติดตั้ง
 - 2.12.2 ดำเนินการปรับปรุงห้องปัญญาประดิษฐ์ (AI Room) ขนาด 4 x 4 เมตร
 - 2.12.2.1 ผนังด้านหน้า เป็นผนังกระจกขนาดไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร และกรอบอลูมิเนียม สีขาว
 - 2.12.2.2 ติดตั้งประตูบานสวิง ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 210 เซนติเมตร จากพื้น
 - 2.12.2.3 ติดตั้งพื้นยกสูงไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร พร้อมทำบันไดทางขึ้นให้สวยงาม
 - 2.12.2.4 ทำการปิดช่องปรับอากาศ และชุดหัวฉีดดับเพลิงชุดเดิมของอาคาร
 - 2.12.2.5 ทำการทาสีภายในห้องให้สวยงาม และเรียบร้อย
 - 2.12.3 ดำเนินการปรับปรุงห้องประชุม (AI Meeting Room) ขนาด 2.6 x 4.0 เมตร
 - 2.12.3.1 ผนังด้านหน้า เป็นผนังกระจกขนาดไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร และกรอบอลูมิเนียม สีขาว
 - 2.12.3.2 ติดตั้งประตูบานสวิง ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 210 เซนติเมตร จากพื้น
 - 2.12.3.3 ปูกระเบื้องยางสำหรับห้องประชุมและพื้นที่ด้านหน้าห้อง พื้นที่ไม่เกิน 52 ตรม.
 - 2.12.3.4 ทำการทาสีภายในห้องให้สวยงามและเรียบร้อย
 - 2.12.4 ผนังกั้นระหว่างห้องปัญญาประดิษฐ์ (AI Room) กับห้องประชุม (AI Meeting Room) ด้วยแผ่นยิปซัมทนไฟ และมีโครงคร่าวเป็นอลูมิเนียม พร้อมทาสีให้เรียบร้อย
3. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ 150 วัน
4. สถานที่ติดตั้ง คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. การรับประกันคุณภาพ 3 ปี แบบ on-site service 5x8
6. เงื่อนไขอื่น ๆ
 - 6.1 ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติเฉพาะที่สถาบันกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคาตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าตรงกับข้อไหนในคุณสมบัติเฉพาะของสถาบัน
 - 6.2 ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาทุกรายการของสินค้า เพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

Pat

6.3 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเป็นผู้ดำเนินการลงหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว และ จัดส่งให้งานพัสดุ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อทำการเบิกจ่ายเงินให้ต่อไป

แบบตัวอย่างห้องปัญญาประดิษฐ์ (AI Room) กับห้องประชุม (AI Meeting Room)



ผู้กำหนดรายละเอียด

Prof. Tan

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานวิทย์ ชูระนุติ)

[Signature]

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาริต ธรรมโน)

K. Kusaj

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติ์สุชาติ พสุภา)